

## PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP SIFAT-SIFAT CAHAYA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *LOGAN AVENUE PROBLEM SOLVING* (LAPS) – HEURISTIK

**Muh. Fatchurrohman<sup>1)</sup>, Rukayah<sup>2)</sup>, Peduk Rintayati<sup>3)</sup>**

PGSD FKIP Universitas Sebelas Maret, Jalan Slamet Riyadi 449 Surakarta  
e-mail: [mfatchurrohman@gmail.com](mailto:mfatchurrohman@gmail.com)

**Abstract:** The research aims to improve the understanding of light characteristic concept through the use of Logan Avenue Problem Solving (LAPS) – Heuristic learning model of the student in 5<sup>th</sup> grade State Primary School Kerten II, Surakarta academic year 2015/2016. This research used the Classroom Action Research (CAR) with two cycles. Each cycle consisted of four phases, namely: planning, implementation, observation, and reflection. The subjects of the research were the 5<sup>th</sup> grade students of State Primary School Kerten II as many as 21 students (13 male and 8 female). The data sources of the research were teacher and students. Data collection techniques were through observation, interview, documentation, and test. The data validity used were source triangulation, method triangulation, and item validity. The data analysis using analysis interactive and the technique of comparative descriptive. The results of the research showed the achievement of understanding of light characteristic concept the student in 5<sup>th</sup> grade State Primary School Kerten II, value of understanding of light characteristic concept in the pre-action is 55 with completeness percentage amount to 28,57%. On the first cycle, the average value increased amount to 73,36 with completeness percentage amount to 76,19%. On the second cycle, the average value increased amount to 79 with completeness percentage amount to 90,48%. The conclusion of this research is the use of Logan Avenue Problem Solving (LAPS) – Heuristic can improve the understanding of light characteristic concept of students in 5<sup>th</sup> grade State Primary School Kerten II Surakarta academic year 2015/2016.

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya melalui model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik pada siswa kelas V SD Negeri Kerten II Surakarta tahun ajaran 2015/2016. Bentuk penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam dua siklus. Tiap siklus terdiri dari empat tahap, yaitu: perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas V SD Negeri Kerten II yang berjumlah 21 siswa (13 siswa laki-laki dan 8 siswa perempuan). Sumber data berasal dari guru dan siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dokumentasi, dan tes. Validitas data yang digunakan adalah triangulasi sumber, triangulasi metode, dan validitas butir soal. Analisis datanya menggunakan analisis interaktif dan analisis deskriptif komparatif. Hasil penelitian menunjukkan tercapainya pemahaman konsep sifat-sifat cahaya siswa kelas V SD Negeri Kerten II tahun ajaran 2015/2016 yang dibuktikan dari peningkatan nilai pemahaman konsep sifat-sifat cahaya. Hasil rata-rata pratindakan mengenai pemahaman konsep sifat-sifat cahaya adalah 55 dengan persentase ketuntasan siswa sebesar 28,57%. Pada siklus I, nilai rata-rata kelas meningkat menjadi 73,36 dengan persentase ketuntasan siswa sebesar 76,19%. Pada siklus II, nilai rata-rata kelas meningkat menjadi 79 dengan persentase ketuntasan siswa sebesar 90,48%. Simpulan penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran Logan Avenue Problem Solving (LAPS) – Heuristik dapat meningkatkan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya pada siswa kelas V SD Negeri Kerten II Surakarta tahun ajaran 2015/2016.

**Kata Kunci:** pemahaman, konsep sifat-sifat cahaya, LAPS – Heuristik

Pada proses pembelajaran, guru seringkali lebih menekankan hafalan daripada pemahaman terhadap materi pembelajaran. Hal ini tentunya dapat membebani siswa dan menimbulkan verbalisme. Di dalam Taksonomi Bloom, pemahaman berada pada tingkatan kedua ranah kognitif. Hosnan (2014:10) berpendapat bahwa kemampuan kognitif tingkat pemahaman adalah kemampuan mental untuk menjelaskan informasi yang telah diketahui dengan bahasa

atau ungkapannya sendiri. Informasi-informasi yang akan dipahami oleh siswa dicerna di dalam pikiran untuk diterjemahkan ke dalam bahasanya sendiri yang lebih mudah dimengerti oleh siswa.

Anderson dan Krathwol (2015:106) menyatakan bahwa siswa memahami ketika siswa tersebut menghubungkan pengetahuan “baru” dan pengetahuan lamanya. Hal tersebut mampu menimbulkan perbedaan ketika siswa mengungkapkan kembali informasi

yang didapatkan dengan bahasa atau ungkapan sendiri. Oleh karena itu, sudah menjadi tugas guru untuk meluruskan pemahaman siswa terhadap suatu konsep yang dipelajarinya.

Menurut Dahar (2011: 62), konsep merupakan kategori yang diberikan pada stimulus yang ada di lingkungan. Pemahaman siswa terhadap suatu konsep sangat penting karena akan berpengaruh pada informasi yang dicerna oleh siswa. Dalam pembelajaran IPA, konsep-konsep yang dipelajari sangat terkait pada kehidupan sehari-hari siswa. Salah satunya adalah konsep sifat-sifat cahaya.

Hasil observasi dan wawancara awal di kelas V SD Negeri Kerten II Surakarta tahun ajaran 2015/2016 mengenai pembelajaran IPA ditemukan beberapa fakta. Fakta yang ditemukan itu antara lain: (1) pembelajaran masih dominan mencatat dan ceramah; (2) model pembelajaran yang digunakan kurang inovatif; (3) peserta didik cenderung merasa bosan; (4) pembelajaran lebih menekankan hafalan. Fakta-fakta tersebut menjadikan pembelajaran yang berlangsung kurang efektif dan hasil belajar yang diperoleh kurang maksimal.

Hal tersebut didukung dengan data yang diperoleh dari uji pratindakan mengenai pemahaman konsep sifat-sifat cahaya. Nilai rata-rata kelas yang didapatkan hanya 55, dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 65. Dari 21 siswa, sebanyak 15 siswa atau 71,43% masih mendapat nilai di bawah KKM. Sedangkan untuk siswa yang tuntas sebanyak 6 siswa atau 28,57%. Hal ini membuktikan bahwa pemahaman konsep sifat-sifat cahaya siswa kelas V SD Negeri Kerten II Surakarta tahun ajaran 2015/2016 masih rendah.

Diperlukan perbaikan dalam proses pembelajaran IPA untuk dapat meningkatkan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya pada siswa kelas V SD Negeri Kerten II. Hal mendasar yang dapat dilakukan yaitu dengan mengganti model dan metode yang biasanya dilakukan dengan model pembelajaran yang lebih inovatif, melibatkan siswa secara aktif, dan menimbulkan minat belajar pada diri siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah model pembelajaran

*Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik.

Kelebihan dari model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik yang disampaikan Shoimin (2014: 96) salah satunya adalah dapat menimbulkan keingintahuan dan motivasi untuk bersikap kreatif. Keingintahuan dan motivasi yang tinggi dalam pembelajaran akan menimbulkan dampak positif bagi siswa.

Majid (2013: 212) berpendapat bahwa model pembelajaran *problem solving* merupakan pembelajaran yang berorientasi “*learner centered*” dan berpusat pada pemecahan suatu masalah oleh siswa melalui kerja kelompok. Dengan bekerja secara kelompok, siswa dapat bekerjasama secara aktif dan membagi tugas untuk dapat memecahkan masalah yang diberikan. Masalah yang diberikan juga mampu memberikan tantangan tersendiri sehingga menimbulkan antusias dan rasa ingin tahu pada diri siswa.

Simpulan dari penjelasan di atas adalah model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik sangat mendukung dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya siswa karena selain menimbulkan motivasi dan rasa ingin tahu, model pembelajaran ini juga memberikan tantangan yang memicu antusiasme dan keaktifan siswa.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri Kerten II, Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas V yang berjumlah 21 siswa, terdiri dari 13 siswa laki-laki dan 8 siswa perempuan. Waktu penelitian ini dimulai bulan Desember 2015 sampai bulan Juni 2016, tepatnya pada semester II tahun ajaran 2015/2016. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, setiap siklus terdiri dari empat tahapan, yaitu tahapan perencanaan, tahap pelaksanaan, tahap observasi, dan tahap refleksi.

Sumber data pada penelitian ini berasal dari guru dan siswa kelas V SD Negeri Kerten II Surakarta. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi, dokumentasi, dan tes. Validitas yang digunakan berupa triangulasi sumber, triangulasi metode, dan validitas butir soal.

Teknik analisis data menggunakan model analisis in-teraktif untuk data-data observasi, wawancara, dan dokumen, kemudian teknik analisis des-kriptif komparatif untuk data tes.

### HASIL

Berdasarkan hasil wawancara, tes, dan observasi yang dilakukan sebelum tindakan, menunjukkan bahwa nilai pemahaman konsep sifat-sifat cahaya siswa kelas V SD Negeri Kerten II Surakarta tergolong masih rendah. Setelah dilaksanakan tindakan dengan penerapan model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik, nilai pemahaman konsep sifat-sifat cahaya siswa mengalami peningkatan. Berikut akan dipaparkan lebih rinci mengenai hasil pembelajaran konsep sifat-sifat cahaya dari pratindakan sampai tindakan pembelajaran siklus II. Data nilai pemahaman konsep sifat-sifat cahaya pada pratindakan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1. Nilai Pemahaman Konsep Sifat-sifat Cahaya Pratindakan**

Nilai Tes	Frekuensi (fi)	Persentase (%)
35–44	6	28,57%
45–54	6	28,57%
55–64	3	14,29%
65–74	5	23,81%
75–84	1	4,76%
Jumlah	21	100 %
<i>Rata-rata Nilai 55</i>		
<i>Ketuntasan Klasikal 28,57%</i>		

Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa rata-rata kelas pada pratindakan yaitu 55. Siswa yang mencapai KKM sebanyak 6 siswa (28,57%), sedangkan 15 siswa (71,43%) belum mencapai KKM (65). Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep sifat-sifat cahaya siswa tergolong masih rendah.

Hal tersebut didukung dengan hasil observasi dan wawancara dengan guru yang menunjukkan bahwa jalannya pembelajaran yang selama ini berlangsung masih belum maksimal dikarenakan siswa yang kurang antusias terhadap pembelajaran.

Penerapan dengan model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) –

Heuristik pada siklus I menunjukkan terjadinya peningkatan ketuntasan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya siswa kelas V SD Negeri Kerten II. Peningkatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

**Tabel 2. Nilai Pemahaman Konsep Sifat-sifat Cahaya Siklus I**

Nilai Tes	Frekuensi (fi)	Presentase (%)
41–52	2	9,52%
53–64	3	14,29%
65–76	8	38,09%
77–88	4	19,05%
89–100	4	19,05%
Jumlah	21	100 %
<i>Rata-rata nilai 73,36</i>		
<i>Ketuntasan Klasikal 76,19%</i>		

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa rata-rata kelas pada siklus I sebesar 73,36. Siswa yang mencapai KKM sebanyak 16 siswa (76,19%) dan siswa yang mendapatkan nilai di bawah KKM sebanyak 5 siswa (23,81%). Terdapat peningkatan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya yang signifikan dari pratindakan hingga siklus I.

Indikator kinerja pada penelitian ini adalah jumlah siswa yang mendapat nilai tuntas dengan KKM sebesar 65 adalah sekurang-kurangnya 18 siswa atau 85%. Sehingga perlu dilakukan refleksi dan tindak lanjut pada siklus II. Adapun hasil penelitian pada siklus II dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

**Tabel 3. Nilai Pemahaman Konsep Sifat-sifat Cahaya Siklus II**

Nilai Tes	Frekuensi (fi)	Presentase (%)
41 – 52	1	4,76%
53 – 64	1	4,76%
65 – 76	6	28,57%
77 – 88	8	38,10%
89 – 100	5	23,81%
Jumlah	21	100 %
<i>Rata-rata nilai 79</i>		
<i>Ketuntasan Klasikal 90,48%</i>		

Berdasarkan data pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa pemahaman konsep sifat-sifat cahaya pada siklus II mengalami peningkatan. Pada siklus II terdapat 2 siswa (9,52%) yang mendapatkan nilai tidak tuntas,

sedang-kan 19 siswa (90,48%) telah memperoleh nilai tuntas di atas KKM sebesar 65. Nilai rata-rata kelas pada siklus II juga mengalami peningkatan sebesar 5,64 dari sebelumnya 73,36 menjadi 79.

Pada siklus II ketuntasan klasikal kelas mengenai pemahaman konsep sifat-sifat cahaya telah mencapai indikator kinerja yang telah ditetapkan. Indikator kinerja penelitian yang telah ditentukan yaitu sedikitnya 18 siswa (85%) mencapai KKM, sedangkan pada siklus II siswa yang tuntas sebanyak 19 siswa (90,48%). Dengan demikian, tindakan yang telah diberikan melalui penerapan model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik selama penelitian dikatakan telah berhasil. Dari total 21 siswa masih terdapat 2 siswa yang belum mencapai KKM. Siswa yang masih belum mencapai KKM akan diserahkan kepada guru untuk diberikan remedial untuk meningkatkan nilai pemahaman konsep sifat-sifat cahaya siswa yang belum tuntas.

## PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari pratindakan, siklus I, dan siklus II kemudian dikaji dengan menganalisis data-data tersebut. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dokumentasi, tes, dan hasil analisis data dalam penelitian, ditemukan bahwa melalui penerapan model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik dapat meningkatkan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya pada siswa kelas V SD Negeri Kerten II Surakarta pada setiap siklus.

Keaktifan siswa dan kinerja guru dalam melaksanakan pembelajaran konsep sifat-sifat cahaya melalui model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik juga meningkat. Guru merasa dengan penerapan model pembelajaran tersebut siswa memiliki kesempatan untuk lebih aktif dan berinisiatif dalam kelompok. Begitu pula siswa yang merasa senang dan lebih antusias dengan penerapan model pembelajaran yang memberikan tantangan dan kegiatan bereksperimen.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat diketahui bahwa terdapat

peningkatan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya dengan menerapkan model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik pada siswa kelas V SD Negeri Kerten II tahun ajaran 2015/2016. Peningkatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

**Tabel 4. Perbandingan Nilai Pemahaman Konsep Sifat-sifat Cahaya Pratindakan, Siklus I, dan Siklus II**

Keterangan	Pratindakan	Siklus I	Siklus II
Nilai Terendah	36	50	50
Nilai Tertinggi	76	96,7	100
Nilai Rata-Rata	55	73,36	79
Ketuntasan	28,57%	76,19%	90,48%

Berdasarkan data pada Tabel 4, dapat diuraikan analisis bahwa nilai rata-rata pemahaman konsep sifat-sifat cahaya dengan menerapkan model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik pada siswa kelas V SD Negeri Kerten II mengalami peningkatan yang signifikan.

Pada pratindakan, ketuntasan klasikal pemahaman konsep sifat-sifat cahaya mencapai 28,57% atau 6 siswa, dengan nilai rata-rata kelas 55. Kurangnya pencapaian kompetensi tersebut dikarenakan pembelajaran yang berlangsung hanya didominasi ceramah dan mencatat tanpa adanya kegiatan yang menarik antusias siswa untuk belajar. Hal tersebut mengakibatkan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya menjadi rendah.

Setelah dilaksanakan tindakan pada siklus I, siswa yang mencapai KKM meningkat menjadi 76,19% atau 16 siswa dengan nilai rata-rata kelas sebesar 73,36. Meskipun nilai rata-rata kelas mengalami peningkatan, namun target indikator penelitian yang telah ditentukan belum tercapai. Hal tersebut terjadi karena beberapa kendala yang terjadi baik dari guru maupun siswa.

Kendala-kendala yang terjadi dari guru antara lain: (1) penguasaan materi sifat-sifat cahaya kurang baik; (2) penggunaan media pembelajaran belum maksimal; (3) penjelasan guru tentang masalah kurang

dimengerti siswa. Sedangkan, kendala yang terjadi dari siswa antara lain: (1) beberapa siswa masih kurang antusias terhadap pembelajaran se-hingga mengobrol dengan teman; (2) siswa kurang aktif mencari informasi atau sumber belajar lain untuk menyelesaikan masalah; (3) masih ada siswa yang kesulitan memahami masalah pada lembar kerja yang diberikan.

Pelaksanaan tindakan siklus I masih terdapat banyak kekurangan, maka diadakan perbaikan tindakan siklus II. Untuk mengatasi kendala-kendala tersebut, peneliti bersama guru merumuskan beberapa solusi yang akan diterapkan pada siklus II. Solusi yang dapat dilakukan antara lain: (1) guru lebih menda-lami RPP sebelum diterapkan; (2) guru men-coba semua media terlebih dahulu sebelum digunakan; (3) guru menggunakan beragam sumber belajar dalam kegiatan eksplorasi; (4) guru menggunakan media *power point*; (5) pada lembar kerja diberikan tambahan gambar ilustrasi tentang masalah yang diberikan.

Berdasarkan data pada Tabel 3, diketahu bahwa pada siklus II ketuntasan klasikal pemahaman konsep sifat-sifat cahaya siswa kelas V SD Negeri Kerten II Surakarta men-capai 90,48% atau 19 siswa, dengan nilai rata-rata kelas 79. Dapat diketahui bahwa pada siklus II, indikator kinerja penelitian sudah tercapai. Indikator kinerja penelitian dapat tercapai karena siswa dan guru dapat melak-sanakan pembelajaran dengan baik dan dapat mengatasi kendala yang terjadi. Hal ini membuat pembelajaran yang dilaksanakan menjadi efektif dan efisien.

Pencapaian indikator tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* (LAPS) – Heuristik dapat meningkatkan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya. Dengan pemecahan masalah, siswa mampu memperdalam kon-sep-konsep yang dipelajarinya dengan jalan menerapkan konsep tersebut untuk memecah-kan masalah yang dihadapinya. Hal ini sejalan dengan pendapat Hamalik (2014: 166) yang menyatakan bahwa siswa mungkin lebih mampu menyelesaikan masalah yang berke-naan dengan konsep yang dipelajarinya.

Memperkuat pendapat tersebut, Dahar (2011: 62) menyatakan bahwa untuk memecahkan masalah, seorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya.

Saat siswa berusaha menyelesaikan suatu masalah, maka siswa dituntut untuk memahami segala sesuatu tentang masalah tersebut baik dari jenis masalahnya, alternatif apa saja yang dapat dilakukan, ataupun bagai-mana cara terbaik untuk menyelesaikan masa-lah tersebut. Konsep yang dipelajari akan benar-benar dipahami oleh siswa untuk dapat memecahkan suatu masalah terkait konsep tersebut.

Hal tersebut merujuk pada pernyataan Wiberg (2009) dalam jurnal internasional yang mengemukakan bahwa: “*By letting students work with real problem they feel that they have to understand some basic concepts in order to solve the overall problem*”, yaitu dengan membiarkan siswa bekerja dengan masalah nyata, mereka merasa bahwa mereka harus memahami beberapa konsep dasar dalam rangka memecahkan masalah secara keseluruhan. Dengan memberikan masalah tentang sifat-sifat cahaya maka siswa akan berusaha memahami konsep-konsep dari materi sifat-sifat cahaya.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat ditarik suatu simpulan bahwa model pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving* merupakan model pembelajaran yang baik diterapkan dalam pembelajaran IPA karena pembelajaran IPA pada dasarnya merupakan proses belajar yang berpedoman pada metode-metode ilmiah. Model pembelajaran ini mem-berikan tantangan bagi siswa untuk meme-cahkan masalah secepat dan sebaik mungkin dari kelompok lain dan mendalami konsep yang dipelajari untuk dapat memecahkan ma-salah terkait konsep tersebut.

## SIMPULAN

Berdasarkan berbagai data yang telah diperoleh mulai dari pratindakan dan data dari tindakan yang dilaksanakan dalam siklus I dan II, maka dapat disimpulkan bahwa melalui penggunaan model pembelajaran *Logan Ave-nue Problem Solving* (LAPS) –

Heuristik dapat meningkatkan pemahaman konsep sifat-sifat cahaya pada siswa kelas V SD Negeri Kerten II Surakarta tahun ajaran 2015/2016.

Peningkatan tersebut dapat dibuktikan dengan melihat ketercapaian siswa pada pratindakan yang hanya sebesar 28,57% de-

ngan nilai rata-rata 55, meningkat menjadi 76,19% pada siklus I dengan nilai rata-rata sebesar 73,36 yang kemudian pada siklus II meningkat kembali menjadi 90,48% dengan nilai rata-rata sebesar 79 dan telah melebihi indikator kinerja penelitian yang telah ditentukan yaitu sebesar 85%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Lorin W., & Krathwol, David R. (2015). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Terj. Agung Prihantoro. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Dahar, Ratna Wilis. (2011). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga
- Hamalik, Oemar. (2014). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Sistem*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Majid, Abdul. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Shoimin, Agus. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media
- Wiberg, Marie. (2009). Teaching Statistics in Integration with Psychology. *Journal of Statistics Education*. 17 (1). Diperoleh tanggal 2 Maret 2016 dari [www.amstat.org/publications/jse/v17n1/wiberg.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v17n1/wiberg.html)